

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10228201 A**(43) Date of publication of application: **25.08.98**(51) Int. Cl. **G03G 15/20**(21) Application number: **09042868**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**(22) Date of filing: **13.02.97**(72) Inventor: **MATSUMOTO MITSUHIRO****(54) PRODUCTION OF FIXING ROLL**

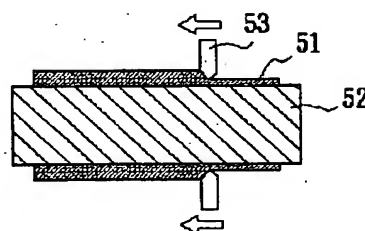
the succeeding production processes.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To decrease the time for warm-up in a fixing device by disposing a cylindrical core metal in a metal cylinder body and adding external force on the outer surface of the cylinder body for plastic processing to decrease the thickness of the cylinder body.

**SOLUTION:** When a core bar of a fixing roll in a fixing device is produced, a cylindrical core metal 52 is disposed in a metal cylinder 51, and external force 53 is added on the outer surface of the cylinder 51 for plastic processing so as to decrease the thickness of the cylinder 51 and to make the cylinder thin. Namely, the metal cylinder 51 such as a raw tube having specified thickness is prepared, on which external force 53 is added by using a die to cause plastic deformation of the tube and to make the tube thin. Thereby, work hardening is induced in the tube by the plastic deformation, and as a result, the tensile strength of the material of the raw tube increases. Therefore, the elastic limit of the cylinder 51 increases, which prevents plastic deformation or changes in the shape in



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-228201

(43)公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 3 G 15/20

識別記号  
1 0 3

F I  
G 0 3 G 15/20

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-42868

(22)出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 松本 充博

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン  
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 南野 貞男 (外1名)

(54)【発明の名称】 定着ロールの製造方法

(57)【要約】

【課題】 定着装置においてウォームアップタイムを大幅に短縮することが可能となるような定着ロールの製造方法を提供する。

【解決手段】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法では、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小する。また、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小する。これにより、塑性変形による加工硬化が生じ、その結果、円筒体の材料の引っ張り強度が増大する。

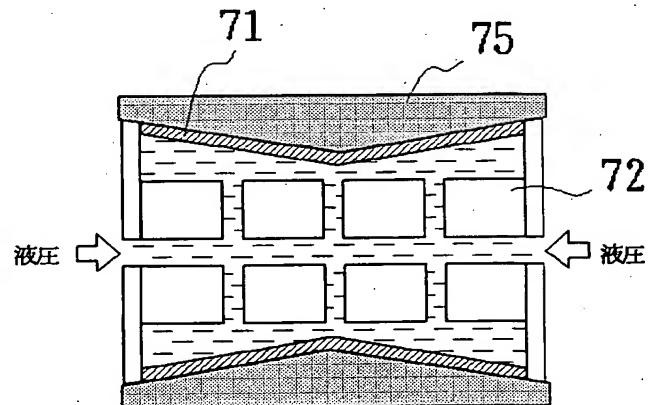


図7

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、  
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項2】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、  
前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項3】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、  
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、

しかる後に前記円筒体の内径を広げる拡管工程を行って前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項4】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、  
前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、

その後に前記円筒体の外径を狭める狭管工程を行い前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項5】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、  
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、

その後に前記円筒体の内径を広げる拡管工程において前記円筒体の外周を逆クラウン形状として前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項6】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、  
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の外周を逆クラウン形状として円筒体の肉厚を縮小し、

その後に前記円筒体の内径を狭める狭管工程において前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項7】 両端が軸支された定着ロールと圧接する加圧体で形成される加圧領域に未定着トナー像を担持した転写材を通過させて加熱定着する定着装置において、前記定着ロールの芯金が請求項1ないしは請求項6に記載の芯金であり、荷重印加時に前記定着ロールの軸方向

の弾性変形が原因で発生する加圧領域の不均一性を補正する機構が前記加圧体に付加されていることを特徴とする定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄肉の円筒体を定着ロールの芯金として用いる定着装置、当該定着装置に用いる円筒体、およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真プロセスを利用した複写機においては、記録シート上に形成された未定着トナー像を定着して永久画像にする必要があり、その定着法として、従来から、一般に加熱によってトナーを溶融させ、記録シート上に融着させる加熱定着法が広く採用されている。

【0003】図1は、加熱定着法による定着装置の概略の構成を示す図である。図1に示すように、定着装置は、円筒状芯金32の内部にヒータ31を備え、その外周面に耐熱性樹脂被膜層あるいは耐熱性ゴム被膜層による離型層33を形成した定着ローラ30と、この定着ローラ30に対し圧接して配置され、円筒状芯金41の外周面に耐熱弾性体層42を形成した加圧ローラ40とで構成される。未定着トナー像の定着処理は、これらの定着ローラ30および加圧ローラ40の間に未定着トナー像44の形成されたシート43を挿通させてトナー剤の添加物の熱溶融による定着を行う。

【0004】加熱ローラにより定着を行う熱定着ローラ方式は、他の加熱定着法の熱風定着方式やオープン定着方式と較べて、熱効率が高いため、低電力性（省エネルギー性）、高速性の点で優れ、しかも、紙詰まりによる火災の危険性も少ないことなどから現在最も広く利用されている。

【0005】熱定着ローラ方式の定着装置においては、定着ロールの表面温度を室温から所定の設定温度まで上昇させるのに必要な時間（以下ウォームアップタイムと言う）を短くすることが望まれるが、通常は1～10分という長い時間を必要としていた。ウォームアップタイムは単純にはロールの熱容量と投入電力関係で決定されるので、ウォームタイムを短くする方法の一つとして、ロール熱容量を削減することが試みられる。しかしながら、ロール熱容量はロール剛性より、削減の限界が存在する。

【0006】また、規定の定着性能を得るため、加熱ローラおよび圧接ローラのロール対におけるニップ部内の圧力は、一般的には、0.5～5.0 kg/cm 程度の圧力が必要とされる。これ以下の圧力では用紙やロール表面の凹凸の存在による隙間を埋めることができず、粉体トナーに効率良く熱を伝達することができなくなる。このため、定着後のトナー表面がまだらになってしまい画質が

低下してしまう。

【0007】定着に必要な圧力を得るための両ロール間に与える総荷重は、20～200kgに達するため、加熱ローラとして用いるロール（円筒体）は、この荷重に耐えられる加熱ロールのロール剛性が必要とされ、ロールの小径化および薄肉化には、自ずと限界がある。

【0008】定着装置の定着ロールとして用いるロールのロール外形を精度よく所定の外径に仕上げるためには、通常の場合、金属製の素管を用い、その金属製の素管に切削加工もしくはセンタレス研削を行う。量産性のある金属製の素管では、最初から薄肉状態とすると、素管にへこみ、つぶれ、くぼみ等が発生するので、取扱いが困難となる。このため、さほど薄肉とすることができず、この結果、薄肉化のための切削加工もしくはセンタレス研削加工が必要となり、これらの加工において、取りしろが大きくなるという事態が発生し不経済である。

【0009】また、ロールをあまり薄肉化すると、センタレス研削加工を行った時、ふれ等が大きくなるなどの形状精度の劣化が見られ、このような薄肉化は加工もかなり困難である。

【0010】さらに、例えば白黒の複写機に用いられる定着ロールでは、ロール外周面にオフセット防止層が静電塗装される場合があるが、その場合、オフセット防止層の定着ロールへの接着性を向上させるために、金属の粒状物を表面に投射するブラスト処理が行われる。このようなブラスト処理の工程においても、薄肉状態のロールであると、ロールの強度が不足するため、ロールにへこみ等が発生したり、ふれが発生したりして形状精度が劣化する。そこで、形状精度を確保しようとした場合は、ブラスト処理の圧力を下げるなどの処置が必要となり、ブラスト処理に長時間を要したり、粗面化が不十分のため、オフセット防止層の剥離等の問題が発生する。

【0011】これに対して、従来から、ロールに作用する応力を削減するために、種々のロール補強技術が開発されている。また、ロールの許容応力を増大するための技術も開発されている。次に、これらの作用応力の削減技術もしくは許容応力の増大技術とそれらを定着装置に適用した場合の問題点等について検討する。

【0012】第1の方法として、例えば、実開昭59-128665号公報、実公昭61-4926号公報、特開昭61-59381号公報、特開平6-130845号公報などで参照されるように、ロールの中にへこみを防止するための補強部材を設け、ロールの自身の熱容量を増加させずに、ロールの強度を増加させるものがある。図2は、従来の定着ローラの構造の第1の例を説明する断面図である。図2において、1はロールの支持部材の内枠、2は内枠を支持する支持棒、3はロール（スリーブ）、4は熱絶縁体、5は加熱源のコイルヒータ、6は離型層のオフセット防止層、7は支持軸である。

【0013】図2に示す構造の定着ローラでは、定着ロ

ーラを構成するロール3に対する補強部材の内枠1を支える支持棒2を必要とし、非常に大がかりな内部補強構造の部材が必要となる。このため、装置の大型化やコストアップが避けられない。その上、定着ロール内に大きな部材を入れることにより、定着ロール全体としては、熱容量の増加が見込まれるため、ウォームアップタイムの削減の観点からは好ましくないものとなる。また、内枠1とロール3との接触部分を樹脂などの熱絶縁体4で構成しなければならないため、金属と比較した場合、熱膨張率が小さい材料であると、実際には、定着ロール加熱時に内枠1の脱落等が生じるという不具合が生じる虞れがある。

【0014】図3は、従来の定着ローラの構造の第2の例を説明する断面図である。第2の方法として、図3に示すように、ロール8の肉厚を軸方向で部分的に厚くして肉厚部分9を設けるものがある。また、この場合に、その変形例として、軸方向で部分的に肉厚を厚くする肉厚部分9に替えて、補強用のリブをつけるという構成もある。第2の方法の具体例は、例えば、実開昭56-7949号公報、特開昭57-155571号公報、特開昭58-1960660号公報などの記載が参照できる。

【0015】第2の方法のような構造の定着用ローラでは、円筒構造体の内部において、軸方向で偏肉厚加工を必要とするが、偏肉厚部の肉厚は、さほど大きくすることができず、およそ偏肉厚加工する前の肉厚とほぼ等しくなる。つまり、通常の場合のロール製造の加工法では、偏肉厚加工で、偏肉厚部を大幅な肉厚部とすることは非常に困難である。また、大きな偏肉厚とするためには、肉厚の大きいロールに対して切削加工による偏肉厚加工を施す必要があり、その後、所定の肉厚にするために大幅にロール外周面を削る必要があり、不経済である。

【0016】また、第3の方法として、材料の許容応力を増大させる方法としては、高周波焼き入れや浸炭焼き入れなどの変態を伴う熱処理が知られている。このような熱処理により、実際に強度は増加するが、材料の中で変態を伴うために、ロールのそりや曲がりなどが発生し、定着ロールとしては使用できない。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述の第1の方法および第2の方法で説明したような構造の変化を伴って作用応力の低減を目的とする方法では、ロール軸方向において断面形状が不連続となり、断面2次モーメントも不連続となるため、断面形状の不連続位置で応力集中が生じる。そのため、被補強部よりも補強部近傍で破壊が生じ、ロールの疲労強度は、それほど大きくなりえない。また、補強部材などの部品点数が増加するので、コストアップも避けられず、組立て性も悪い。

【0018】第3の方法として説明したような変態を伴

う熱処理では、そりやまがりなどの形状劣化が発生し、それを防止し得るためには熱処理前の素管の薄肉化自身に限界があり、いわゆる所定の薄肉化される肉厚を得るために大幅にロール外周面を研削する必要がある、不経済である。

【0019】本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の第1の目的は、定着装置においてウォームアップタイムを大幅に短縮することが可能となるような定着ロールの製造方法を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、定着ロールの製造性を向上させてコスト削減が可能となる定着ロールの製造方法を提供することにある。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するため、本発明による定着ロールの製造方法においては、第1の特徴として、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする。

【0021】また、第2の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする。

【0022】また、第3の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、しかる後に前記円筒体の内径を広げる拡管工程を行って前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0023】また、第4の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、その後前記円筒体の外径を狭める狭管工程を行い前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0024】また、第5の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、その後前記円筒体の内径を広げる拡管工程において前記円筒体の外周を逆クラウン形状として前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0025】また、第6の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加え

る塑性加工により円筒体の外周を逆クラウン形状として円筒体の肉厚を縮小し、その後前記円筒体の内径を狭める狭管工程において前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0026】また、第7の特徴として、本発明による定着装置は、両端が軸支された定着ロールと圧接する加圧体で形成される加圧領域に未定着トナー像を担持した転写材を通過させて加熱定着する定着装置において、定着ロールとして、前記のような定着ロールの芯金を用い、荷重印加時に前記定着ロールの軸方向の弾性変形が原因で発生する加圧領域の不均一性を補正する機構が前記加圧体に付加されていることを特徴とする。

#### 【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施する場合の形態について、具体的に図面を参照して説明する。図4は、定着装置の定着ロールの芯金を製造する工程を説明する図である。図4において、11は素管、12は外径加工処理、13はブラスト処理、14はオフセット防止層塗装処理である。また、図5は、本発明による定着ロールの製造方法にかかるスウェージ加工法を説明する図であり、図6は、本発明による定着ロールの製造方法にかかるバルジ加工法を説明する図である。

【0028】定着装置に用いる定着ロールを製造する場合に、例えば、鉄製の薄肉鋼管を定着ロールの芯金として用い、その製造工程では、図4に示すように、素管11から始めて、外径加工12を行い、次に、ブラスト処理13を行い、そして、オフセット防止層塗装処理14を行うようにして、定着ロール製造の加工処理を進める。このような工程において、外径加工12およびブラスト処理13では、薄肉鋼管のロールに対して外側から加工のために力を作用させるので、ロールが薄肉であると、ロール強度不足のために形状劣化等の問題が発生する。

【0029】このため、本発明においては、定着装置の定着ロールの芯金を製造する場合、図5に示すように、金属製の円筒体(51)の内部に円筒状の芯金(52)を配置し、円筒体(51)の外周より外力(53)を加える塑性加工によって肉厚を縮小し薄肉化する。すなわち、金属製の円筒体(51)を例えば所定の肉厚の素管とし、この肉厚の素管に対して、例えばダイス(53)による外力を加え、これによる塑性変形により薄肉化する。これにより、塑性変形による加工硬化が素管で生じ、その結果、素管での材料の引っ張り強度が増大する。

【0030】この結果、円筒体(51)の弾性限度が大きくなり、後続する製造工程においても、塑性変形および形状変化を防止できる。このため、前述したような製造工程の外径加工12およびブラスト処理13において形状変化を防止することが可能となる。また、同時に定着ロールとしての疲労限度も当然に高くなる。これによ

り、薄肉鋼管を定着ロールの芯金として用いることできるように薄肉化され、その剛性が高くなる。

【0031】具体例により説明すると、図5において、51は薄肉化される金属製ロール、52はスウェージ加工用内型、53はスウェージ加工用のダイスである。このように、金属製の円筒体である薄肉化する金属製ロール51の内部に、円筒状の芯金のスウェージ加工用内型52を配置し、スウェージ加工用のダイス53によってスウェージ加工を行う。これにより、金属製ロール51は外周より外力を加えられて塑性変形し、肉厚が縮小して薄肉化される。

【0032】図5に示すスウェージ加工では、金属製ロール51の内部にスウェージ加工用内型52を配置するため、素管の金属製ロール51には、曲がり、そり、楕円等の形状劣化が発生することがない。このため、素管の外径を所定の寸法公差内の外径に加工することができ、素管が薄肉化される。このように、薄肉鋼管の素管の外径を所定の寸法公差内の外径に加工できるので、製造工程の外径加工12を省略することも可能である。

【0033】図5に示すようなスウェージ加工では、肉厚の薄肉化の程度（加工度という）が、加工後の素管断面積を加工前の素管断面積で割った比率で表現することができるが、ここでの加工度が、例えば、40%程度であれば、加工前の素管の長さは、最終的に必要とされる芯金のロール長の約70%程度でよく、切削加工や研削加工のような除去による加工の場合より、材料費が大幅に低減できる。

【0034】また、ここではスウェージ加工の後、薄肉素管の内径を広げるバルジ加工を行い、スウェージ加工の内型から薄肉素管を抜き取るが、この場合に、前述したスウェージ加工用内型（52；図5）を、スウェージ加工後、薄肉素管の内径を広げるためのバルジ加工用の内型とすることで、スウェージ加工後内型から薄肉素管を抜き取るときの形状劣化を防止することができる。

【0035】図6は、本発明による定着ロールの製造方法のバルジ加工法を説明する図である。図6に示すように、スウェージ加工により薄肉化された薄肉金属ロール61は、更に、バルジ加工用内型62およびバルジ加工用外型64の間に装着され液圧が加えられ、更に内径が広げられて薄肉化される。

【0036】また、図7は、本発明による定着ロールの製造方法の別のバルジ加工法を説明する図である。加熱ロール式の定着装置では、定着時の紙しわを防止するため、定着ロールの芯金は、逆クラウン状のテーバを外周面に付けた構造とする。このような外周面を逆クラウンのテーバ形状とする加工は、通常、センタレス研削により行うが、薄肉化した金属製ロールの場合、薄肉化する場合のセンタレス研削と同様の形状劣化の問題が発生する。

【0037】その上、通常、素管の内径は一定であるた

め、外周面に段差がつけることとなり、ロール中央部が端部と比較して更に薄肉となる。そのため、定着ロールとして使用した場合、中央部の強度が小さくなるので、この結果、中央部の強度により定着ロール寿命が決定されることになる。このため、中央部の薄肉部が強度上の制約となり、薄肉化が困難であった。

【0038】これに対しては、図7に示すように、バルジ加工用外型75の内周面を逆クラウン状のテーバを有するような形状とし、このバルジ加工用外型75により、スウェージ加工後の薄肉素管の内径を広げるためのバルジ加工用内型72と組み合わせて用いることにより、スウェージ加工後に素管取り出しと同時に外周面のテーバをつけることができる。このような加工を行うと、中央部には薄肉部分がなくなるため、ロール全体としての強度は、ロール中央部が端部よりも薄肉になっているものよりも大幅に上昇する。

【0039】すなわち、この場合のバルジ加工では、図7に示すように、スウェージ加工により薄肉化された薄肉素管の薄肉金属ロール71を、バルジ加工用内型72とテーバ付きバルジ加工用外型75により形成される型枠の中に入れ、所定の液圧を加えて、内径を広げる加工と同時に薄肉金属ロール71に対して外周面を逆クラウンのテーバ形状とする加工を行う。

【0040】図8は、本発明による定着ロールの製造方法の別の実施例にかかる押し出し加工法を説明する図であり、図9は、本発明による定着ロールの製造方法の更に別の実施例にかかるしごき加工法を説明する図である。本発明による定着ロールの芯金の塑性変形は、図8に示すように、素管の内径側から外力を加えて塑性変形を行う押し出し加工によっても行うことができる。図8において、81は薄肉金属ロール、82は押し出し加工用ダイス、86は押し出し加工用外型である。

【0041】また、良好な定着性能を得るため、定着ロールとする芯金の外周面を逆クラウンのテーバ形状とする加工は、図9に示すように、しごき加工法によっても、薄肉化された素管の外周面にテーバをつけることができる。図9において、91は薄肉金属ロール、96はテーバ付きしごき用外型、97は回転型内径しごき用ダイスである。このしごき加工法では、回転型内径しごき用ダイス97の回転によって、薄肉金属ロール91をその内周面からテーバ付きしごき用外型96に押し付けるようにしごいて、薄肉金属ロール91にテーバをつける。また、前述したように、図9におけるテーバ付きしごき用外型96は、そのままバルジ加工用型とすることで、薄肉化したロールを外型より離型することが容易にできることはいうまでもない。

【0042】図10は、本発明による定着ロールの製造方法の更に別のバルジ加工法を説明する図である。薄肉金属ロールにバルジ加工を行う場合、前述した図7に示すバルジ加工法では、薄肉金属ロールの内周面から液圧



による力を加えて加工するようにしているが、逆に、薄肉金属ロールの外周面から液圧による力を加えて加工するようにしてもよい。

【0043】すなわち、図10に示すように、薄肉金属ロール101の内部側に、テーパ付きバルジ加工用内型108を配置し、薄肉金属ロール101をバルジ加工用外型109により形成される型枠の中に入れ、薄肉金属ロール101の外部側（外周面）からの外周面から液圧による力を加えて加工する。

【0044】このような本発明による定着ロールの製造方法により作成した薄肉の素管を、定着ロールの芯金として用いた場合、材料許容応力は増大しているが、弾性係数に変化がないため、この芯金による定着ロールを定着装置に組み込み、荷重を印加すると、定着ロールには軸方向のたわみ変形も生じる場合がある。このたわみ量が大幅に増加すると、定着ロールと加圧ロールの接触領域（ニップ）が不均一となり、未定着用紙を通紙すると用紙に紙しわが発生したり、用紙中央部での定着強度が弱くオフセットが発生し、次のコピーを汚したり、画像が欠落したりしてしまうという問題が発生する。これに対しては、このような定着ロールを用いる定着装置において、定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構（図11）を付加し、このような問題が発生しないようにする。

【0045】次に、前述した本発明による定着ロールの製造方法により定着ロールを製作し、定着装置の定着ロールとして組み込み、その疲労試験を行った実験例について説明する。ここでの比較例とする定着ロールの構造を図11に示している。図11は、従来の製造方法により作成された定着ロールの構造を示している。ここでのロールコア111は直径35mm、肉厚0.4mm、長さ380mmの鉄製ロールである。その表面に離型層113として、PFA（パーフロロアルキルビニルエーテル共重合樹脂）が25 $\mu$ m成形されている。ロールコア111は肉厚0.7mm、長さ380mmのSTKM11A素管より、センタレス研削を経て、製造したものである。

【0046】このように製造した定着ロール（図11）を定着装置に組み込み、実モード疲労試験として、非通紙の空回転を実施した。試験時の定着装置の条件としては、設定温度180℃、トータル荷重50kgf、プロセススピード300mm/secとした。この試験の結果、およそ40時間後にロール中央部でわれが発生し、定着ロールとして使用できなくなった。

【0047】また、別の条件での実験例として、ロールコア111をセンタレス研磨により肉厚0.3mmまで薄肉としたところ、ロールコア中央部での全ふれが200 $\mu$ mとなり、離型層のコーティングが不良となった。

【0048】続いて、本発明による定着ロールの製造方法により製造した場合の実験例を説明する。図5および

図6に示す製造方法によりロールコアを作成し、ロールコアの構造は、図11に示した定着ロールの構造と同様なものとなるようにした。つまり、ロールは直径35mm、肉厚0.4mm、長さ380mmの鉄製ロールとし、その表面に離型層として、PFA（パーフロロアルキルビニルエーテル共重合樹脂）が25 $\mu$ m成形されているものとした。なお、この場合、薄肉素管のロールコアは、その加工度が高いので、肉厚0.8mm、長さ260mmのSTKM11A素管を用い、スウェージ加工およびバルジ加工により、図11に示す定着ロールの形状となるように加工した。

【0049】このようにして製造した定着ロールを定着装置に組み込み、実モード疲労試験として、非通紙の空回転を実施した。試験時の定着装置の条件としては、設定温度180℃、トータル荷重70kgf、プロセススピード300mm/secとした。

【0050】この場合の試験結果として、試験の開始の後、300時間経過したが、ロール破壊には至らなかった。ここでの圧縮引っ張りの繰返し応力のサイクル数は、 $2.9 \times 10^6$ （定着ロール一回転を1サイクルとした場合）である。金属材料の疲労限度は、通常の場合、 $10^6 \sim 10^7$ サイクルで現れるために、この試験結果として、本発明の製造方法によるロールコアは、定着ロールの芯金として用いる場合に十分に機能しており、定着ロールのコアとしての疲労強度は十分確保できていると評価できる。

【0051】また、このような定着ロールを用いた場合に、更に定着性能を高めるため、定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構を併用する。すなわち、例えば、図1に示す定着装置において、定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構として、加圧ローラ40には、図12に示すように、中央で支持される構造の加圧ロール120を用いる。これにより、弾性変形が補正され、定着ロールの軸方向の加圧量が均一化されて、更に好適に定着性能を得ることができる。

【0052】具体的に実験例で説明すると、定着ローラ30としては、前述の実施例の定着ロールを用い、加圧ローラ40としては、4mmのシリコンゴムが被服され中央部で支持された加圧ロール120を用い、両端の軸受部より総荷重80kgを印加して定着性能を試験した。この状態では、定着ロールの中央部でのたわみは、0.5mmに達したが、中央で支持する加圧ロール120により、このたわみが補正され、定着ロールと加圧ロールで形成されるニップを測定したところ、ロール端部ニップ7.0mm、ロールセンター部ニップ6.4mmとなった。このような構成により、ニップ形状指数（センター部ニップ量/端部ニップ量）0.9を得ることができ、この条件で、富士ゼロックス（株）製の「Vivace 550」で絵出しされた未定着トナー像を定着した場合、十分な定着性が得られるとともに、紙しわの発



生は一切なかった。

# 【0053】

【発明の効果】本発明の定着装置によれば、定着ロールの芯金として薄肉の金属製ロールを用いており、従来と比較して、格段にウォームアップタイムが短いものとなっている。また、薄肉の金属製ロールを使用するについて、薄肉金属ロールの強度不足が原因で発生する製造上の問題を解消しており、同時に、材料コストをも大幅に削減することが可能となっている。また、定着ロールの強度改善にもつながるため、高い荷重を用いる高速複写機やカラー複写機においても、寿命の長い定着ロールコアを提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は加熱定着法による定着装置の概略の構成を示す図、

【図2】 図2は従来の定着ローラの構造の第1の例を説明する断面図、

【図3】 図3は従来の定着ローラの構造の第2の例を説明する断面図、

【図4】 図4は図4は定着装置の定着ロールの芯金を製造する工程を説明する図、

【図5】 図5は本発明による定着ロールの製造方法にかかるスウェージ加工法を説明する図、

【図6】 図6は本発明による定着ロールの製造方法にかかるバルジ加工法を説明する図、

【図7】 図7は本発明による定着ロールの製造方法の別のバルジ加工法を説明する図、

【図8】 図8は本発明による定着ロールの製造方法の別の実施例にかかる押し出し加工法を説明する図、

【図9】 図9は本発明による定着ロールの製造方法の更に別の実施例にかかるしごき加工法を説明する図、

【図10】 図10は本発明による定着ロールの製造方法の更に別のバルジ加工法を説明する図、

【図11】 図11は実験例の従来の定着ロールの構成を示す図、

【図12】 図12は定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構の一例を示す図である。

## 【符号の説明】

- 10 1…ロールの支持部材の内枠、2…内枠を支持する支持棒、3…ロール（スリーブ）、4…熱絶縁体、5…加熱源のコイルヒータ、6…離型層のオフセット防止層、7…支持軸、8…ローラ、9…肉厚部分、11…素管、12…外径加工処理、13…ブラスト処理、14…オフセット防止層塗装処理、30…定着ローラ、31…ヒータ、32…円筒状芯金、33…離型層、40…加圧ローラ、41…円筒状芯金、42…耐熱弾性体層、43…シート、44…定着トナー像、51…薄肉化される金属製ロール、52…スウェージ加工用内型、53…スウェージ加工用のダイス、61…薄肉金属ロール、62…バルジ加工用内型、64…バルジ加工用外型、71…薄肉金属ロール、72…バルジ加工用内型、75…テーパ付きバルジ加工用外型、81…薄肉金属ロール、82…押し出し加工用ダイス、86…押し出し加工用外型、91…薄肉金属ロール、96…テーパ付きしごき用外型、97…回転型内径しごき用ダイス、101…薄肉金属ロール、108…テーパ付きバルジ加工用内型、109…バルジ加工用外型、111…ロールコア、113…離型層、120…加圧ロール。

【図1】

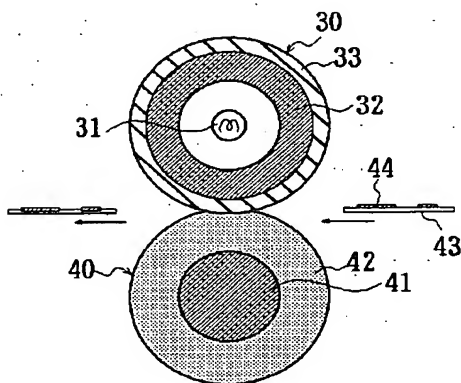


図1

【図2】

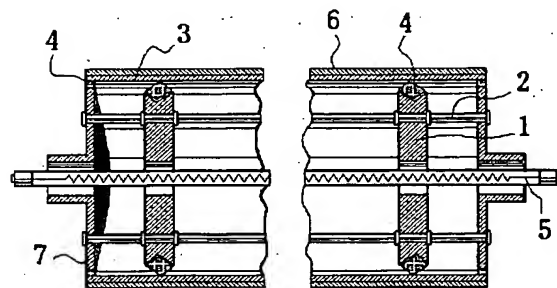
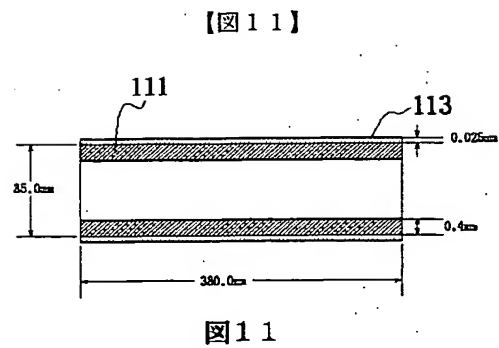
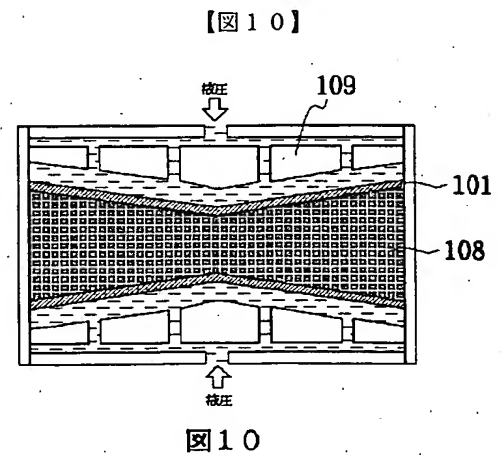
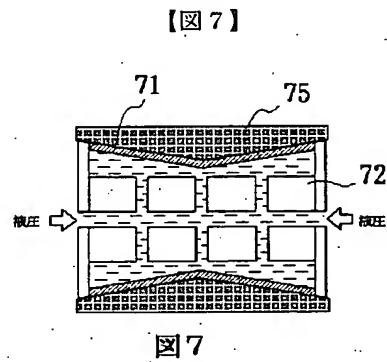
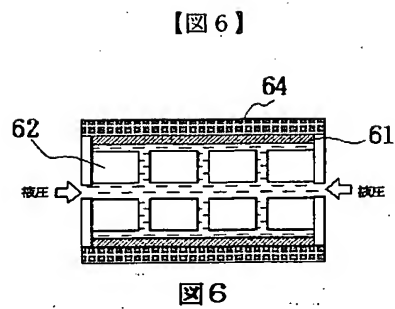
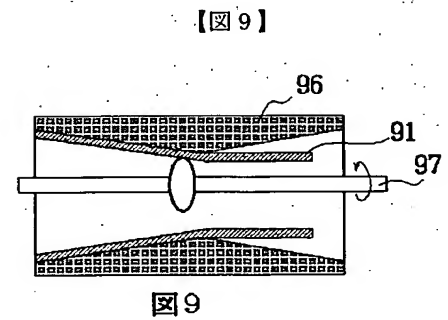
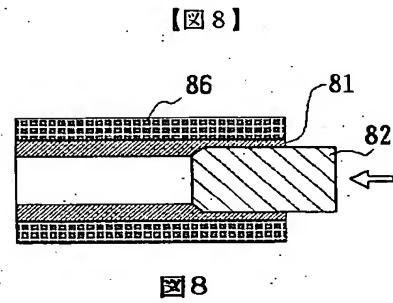
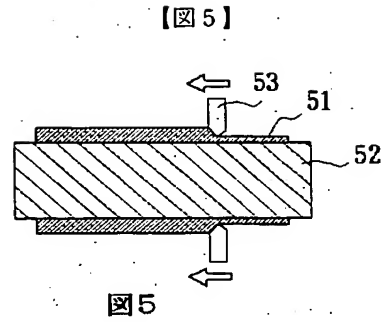
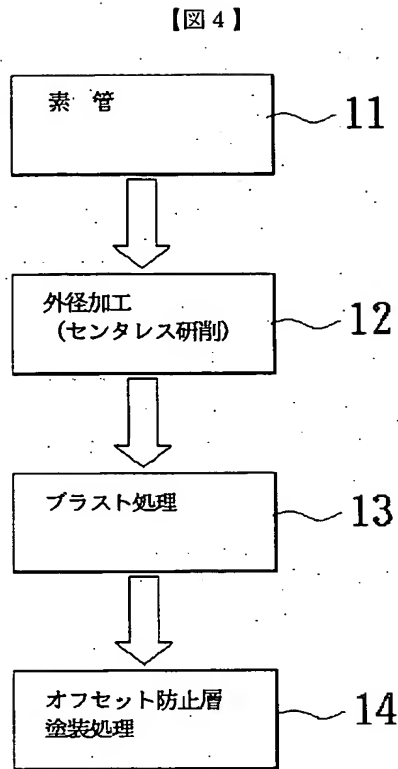
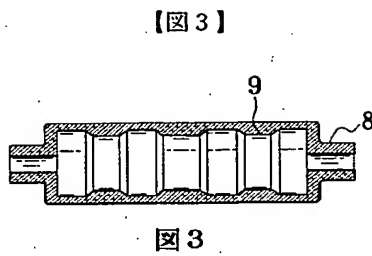


図2



【図12】

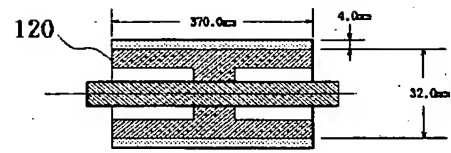


図12

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-228201

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

(21)Application number : 09-042868

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1997

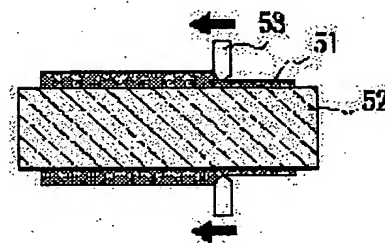
(72)Inventor : MATSUMOTO MITSUHIRO

## (54) PRODUCTION OF FIXING ROLL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the time for warm-up in a fixing device by disposing a cylindrical core metal in a metal cylinder body and adding external force on the outer surface of the cylinder body for plastic processing to decrease the thickness of the cylinder body.

SOLUTION: When a core bar of a fixing roll in a fixing device is produced, a cylindrical core metal 52 is disposed in a metal cylinder 51, and external force 53 is added on the outer surface of the cylinder 51 for plastic processing so as to decrease the thickness of the cylinder 51 and to make the cylinder thin. Namely, the metal cylinder 51 such as a raw tube having specified thickness is prepared, on which external force 53 is added by using a die to cause plastic deformation of the tube and to make the tube thin. Thereby, work hardening is induced in the tube by the plastic deformation, and as a result, the tensile strength of the material of the raw tube increases. Therefore, the elastic limit of the cylinder 51 increases, which prevents plastic deformation or changes in the shape in the succeeding production processes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

## [Claim(s)]

[Claim 1] A manufacture method of a fixing roll characterized by reducing thickness by plastic working which is the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, arranges cylinder-like rodding inside a metal cylinder object, and applies external force from a periphery of said cylinder object.

[Claim 2] A manufacture method of a fixing roll characterized by reducing thickness by plastic working which is the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, arranges cylinder-like rodding to the exterior of a metal cylinder object, and applies external force from inner circumference of said cylinder object.

[Claim 3] The manufacture method of a fixing roll characterized by to be the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, to arrange cylinder-like rodding inside a metal cylinder object, to reduce thickness of a cylinder object by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object, to perform an expansion production process which extends a bore of said cylinder object after an appropriate time, and to make it estrange from said rodding.

[Claim 4] A manufacture method of a fixing roll characterized by being the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, arranging cylinder-like rodding to the exterior of a metal cylinder object, reducing thickness of a cylinder object by plastic working which applies external force from inner circumference of said cylinder object, carrying out like \*\*\*\*\* which narrows an outer diameter of said cylinder object after that, and making it estrange from said rodding.

[Claim 5] Are the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, and cylinder-like rodding is arranged inside a metal cylinder object. It is the manufacture method of a fixing roll about it being characterized by reducing thickness of a cylinder object by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object, and making it estrange from said rodding by making a periphery of said cylinder object into a reverse crown configuration in an expansion production process which extends a bore of said cylinder object after that.

[Claim 6] Are the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, and cylinder-like rodding is arranged to the exterior of a metal cylinder object. A manufacture method of a fixing roll characterized by reducing thickness of a cylinder object, setting like \*\*\*\*\* which narrows a bore of said cylinder object after that, and making it estrange from said rodding by making a periphery of a cylinder object into a reverse crown configuration by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object.

[Claim 7] In an anchorage device which is made to pass imprint material which supported a non-established toner image to a pressurization field formed with a pressurization object which carries out a pressure welding to a fixing roll with which both ends were supported to revolve, and carries out heating fixing. An anchorage device characterized by adding a device which amends the heterogeneity of a pressurization field which rodding of said fixing roll is claim 1 or rodding according to claim 6, and elastic deformation of shaft orientations of said fixing roll generates owing to at the time of load impression to said pressurization object.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the cylinder object which uses the cylinder object of thin meat for the anchorage device used as rodding of a fixing roll, and the anchorage device concerned, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] It needs to be established, it is necessary to use as a permanent image the non-established toner image formed on the record sheet, and the heating establishing method which is made to carry out melting of the toner and generally carries out welding on a record sheet with heating from the former as the establishing method is widely adopted in the copying machine using an electrophotography process.

[0003] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the outline of the anchorage device by the heating establishing method. As shown in drawing 1, an anchorage device equips the interior of the cylindrical rodding 32 with a heater 31, and consists of a fixing roller 30 which formed the mold release layer 33 by the heat-resistant-resin coat layer or the heat-resistant rubber coat layer in that peripheral face, and a pressurization roller 40 which carried out the pressure welding to this fixing roller 30, has been arranged, and formed the heat-resistant elastic body layer 42 in the peripheral face of the cylindrical rodding 41. Fixing processing of a non-established toner image makes the sheet 43 with which the non-established toner image 44 was formed between these fixing rollers 30 and the pressurization roller 40 insert in, and performs fixing by the thermofusion of the additive of a toner agent.

[0004] Compared with the hot blast fixing method and oven-fusing method of other heating establishing methods, since thermal efficiency is high, the heat fixing mechanical control by roller established with a heating roller is excellent in respect of low power nature (energy-saving nature) and rapidity, and, moreover, is used present most widely from there being little danger of the flame by the paper jam etc.

[0005] In the anchorage device of a heat fixing mechanical control by roller, although to shorten time amount (henceforth a warm uptime) required to raise the skin temperature of a fixing roll from a room temperature to predetermined laying temperature was desired, the long time amount of 1 - 10 minutes was usually needed. Since a warm uptime is determined relation [ heat capacity and injection power relation ] simply, to reduce roll heat capacity is tried as one of the methods of shortening a warm time. However, as for roll heat capacity, the limit of reduction exists from roll rigidity.

[0006] Moreover, generally the pressure [ in / since the regular fixing engine performance is obtained / the roll pair of a heating roller and a pressure-welding roller ] of nip circles is 0.5 - 5.0 kg/cm. The pressure of a degree is needed. It becomes impossible to fill the crevice by existence of the irregularity of a form or a roll surface by the pressure not more than this, but to transmit heat to a fine-particles toner efficiently by it. For this reason, the toner surface after fixing will become in spots, and image quality will deteriorate.

[0007] Since the total load given among both the rolls for obtaining a pressure required for fixing amounts to 20-200kg the roll rigidity of the heating roller with which the roll (cylinder object) used as a heating roller can bear this load is needed, and there is a limit in minor-diameter-izing and the thinning of a roll naturally.

[0008] In order to make a predetermined outer diameter with a sufficient precision to the roll appearance of the roll use as a fixing roll of an anchorage device, in the usual case, cutting or center loess grinding is performed to the metal element tube using a metal element tube. In a metal element tube with mass-production nature, if it is a light-gage condition from the beginning, since it will crater in an element tube and crushing, an impression, etc. will occur, handling becomes difficult. For this reason, it cannot consider as thin meat so much, consequently cutting or the center loess grinding process for thinning is needed, and the situation where an allowance for machining becomes large

generates and is uneconomical in these processings.

[0009] Moreover, when the thinning of the roll was carried out not much and a center loess grinding process is performed, deterioration of configuration precision, like deflection etc. becomes large is seen, and such thinning is quite difficult to process it.

[0010] Furthermore, with the fixing roll used for a monochrome copying machine, for example, although electrostatic coating of the offset prevention layer may be carried out to a roll peripheral face, in order to raise the adhesive property to the fixing roll of an offset prevention layer in that case, blast processing which projects a metaled granular object on the surface is performed. Also in the production process of such blast processing, since the reinforcement of a roll runs short that it is the roll of a light-gage condition, a crater etc. occurs on a roll, or deflection occurs, and configuration precision deteriorates. Then, when it is going to secure configuration precision, the treatment of lowering the pressure of blast processing is needed, and blast processing takes a long time, or since split-face-izing is inadequate, problems, such as exfoliation of an offset prevention layer, occur.

[0011] On the other hand, in order to reduce from the former the stress which acts on a roll, various roll reinforcement technology is developed. Moreover, the technology for increasing the allowable stress of a roll is also developed. Next, the reduction technology of such operating stress or the increase of allowable stress

[0012] As the 1st method, the reinforcement member for preventing a crater is prepared into a roll, and there is a thing to which the reinforcement of a roll is made to increase, without making the heat capacity of the self of a roll increase so that it may be referred to by JP,59-128665,U, JP,61-4926,Y, JP,61-59381,A, JP,6-130845,A, etc. Drawing 2 is a cross section explaining the 1st example of the structure of the conventional fixing roller. For a roll (sleeve) and 4, as for the coil heater of the source of heating, and 6, in drawing 2, a heat insulator and 5 are [ the bearing bar to which 1 supports the seating rim of the supporter material of a roll, and 2 supports a seating rim, and 3 / the offset prevention layer of a mold release layer and 7 ] support shafts.

[0013] In the fixing roller of the structure shown in drawing 2, the bearing bar 2 supporting the seating rim 1 of a reinforcement member to the roll 3 which constitutes a fixing roller is needed, and the member of a very large-scale internal reinforcement structure is needed. for this reason, enlargement and a cost rise of equipment -- avoiding -- there is nothing. Since the increment in heat capacity is expected as the whole fixing roll by moreover putting in a big member in a fixing roll, it will become not desirable from a viewpoint of reduction of warm uptimes. Moreover, since the contact portion of a seating rim 1 and a roll 3 must be constituted from heat insulators 4, such as resin, there is a possibility that the fault that omission of a seating rim 1 etc. arise in fact that it is a material with a small coefficient of thermal expansion at the time of fixing roll heating may arise, in comparison with a metal.

[0014] Drawing 3 is a cross section explaining the 2nd example of the structure of the conventional fixing roller. As the 2nd method, as shown in drawing 3, there are some which thicken thickness of a roll 8 partially by shaft orientations, and form the thick portion 9. Moreover, it changes to the thick portion 9 which thickens thickness partially by shaft orientations as that modification in this case, and there is also a configuration of attaching the rib for reinforcement. Refer to the publication of JP,56-7949,U, JP,57-155571,A, JP,58-1960660,A, etc. for the example of the 2nd method.

[0015] With a roller for fixing of structure like the 2nd method, in the interior of the cylinder structure, although thickness deviation thickness processing is needed by shaft orientations, thickness of the thickness deviation thickness section cannot be enlarged so much, but becomes almost equal to the thickness before carrying out thickness deviation thickness processing about. That is, by the method of processing the roll manufacture in usual, it is thickness deviation thickness processing, and it is very difficult to make the thickness deviation thickness section into the large thick section. Moreover, in order to perform thickness deviation thickness processing by cutting to a large roll thick in order to consider as big thickness deviation thickness and to make it predetermined thickness after that, it is necessary to delete a roll peripheral face sharply, and uneconomical.

[0016] Moreover, as a method of increasing the allowable stress of a material, heat treatment accompanied by the transformation of RF quenching, carburizing, etc. is known as the 3rd method. By such heat treatment, although reinforcement increases, since it is accompanied by transformation in a material, camber, deflection, etc. of a roll occur and it cannot actually be used as a fixing roll.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since a cross-section configuration becomes discontinuous in roll shaft orientations and a cross-section second moment also becomes discontinuous by the method aiming at reduction of operating stress with change of structure which was explained by the 1st above-mentioned method and 2nd above-mentioned method, stress concentration arises in the discontinuity location of a cross-section configuration. Therefore, rather than the reinforced section, destruction arises near the reinforcement section and the fatigue strength of a roll does not become so large. Moreover, since components mark, such as a reinforcement member, increase, a cost rise is not



avoided, either but assembly nature is also bad.

[0018] Configuration deterioration of camber, a curvature, etc. occurs, in order to be able to prevent it, a limit is in the thinning of the element tube before heat treatment itself, in heat treatment accompanied by a transformation which was explained as the 3rd method, in order to obtain the so-called predetermined thickness by which thinning is carried out, it is necessary to carry out grinding of the roll peripheral face sharply, and it is uneconomical.

[0019] This invention is made in view of the above problems, and the 1st purpose of this invention is to offer the manufacture method of a fixing roll which becomes possible [ shortening a warm uptime sharply in an anchorage device ]. Moreover, the 2nd purpose of this invention is to offer the manufacture method of the fixing roll whose cost reduction raise the manufacturability of a fixing roll and becomes possible.

[0020]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above purposes, in a manufacture method of a fixing roll by this invention, it is the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll as the 1st feature, and cylinder-like rodding is arranged inside a metal cylinder object, and it is characterized by reducing thickness by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object.

[0021] Moreover, as the 2nd feature, a manufacture method of a fixing roll by this invention is the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, arranges cylinder-like rodding to the exterior of a metal cylinder object, and is characterized by reducing thickness by plastic working which applies external force from inner circumference of said cylinder object.

[0022] Moreover, a manufacture method of a fixing roll by this invention as the 3rd feature Are the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, and cylinder-like rodding is arranged inside a metal cylinder object. It is characterized by reducing thickness of a cylinder object by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object, performing an expansion production process which extends a bore of said cylinder object after an appropriate time, and making it estrange from said rodding.

[0023] Moreover, a manufacture method of a fixing roll by this invention as the 4th feature Are the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, and cylinder-like rodding is arranged to the exterior of a metal cylinder object. It is characterized by reducing thickness of a cylinder object by plastic working which applies external force from inner circumference of said cylinder object, carrying out like \*\*\*\*\* which narrows an outer diameter of said cylinder object after that, and making it estrange from said rodding.

[0024] Moreover, a manufacture method of a fixing roll by this invention as the 5th feature Are the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, and cylinder-like rodding is arranged inside a metal cylinder object. It is characterized by reducing thickness of a cylinder object by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object, and making it estrange from said rodding by making a periphery of said cylinder object into a reverse crown configuration in an expansion production process which extends a bore of said cylinder object after that.

[0025] Moreover, a manufacture method of a fixing roll by this invention as the 6th feature Are the manufacture method of a cylinder object used as rodding of a fixing roll, and cylinder-like rodding is arranged to the exterior of a metal cylinder object. It is characterized by reducing thickness of a cylinder object, setting like \*\*\*\*\* which narrows a bore of said cylinder object after that, and making it estrange from said rodding by making a periphery of a cylinder object into a reverse crown configuration by plastic working which applies external force from a periphery of said cylinder object.

[0026] Moreover, an anchorage device by this invention as the 7th feature In an anchorage device which is made to pas imprint material which supported a non-established toner image to a pressurization field formed with a pressurization object which carries out a pressure welding to a fixing roll with which both ends were supported to revolve, and carries out heating fixing It is characterized by adding a device which amends the heterogeneity of a pressurization field which elastic deformation of shaft orientations of said fixing roll generates owing to at the time of load impression to said pressurization object, using rodding of the above fixing rolls as a fixing roll.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt in the case of carrying out this invention is concretely explained with reference to a drawing. Drawing 4 is drawing explaining the production process which manufactures rodding of the fixing roll of an anchorage device. For 11, as for outer-diameter processing and 13, in drawing 4, an element tube and 12 are [ blast processing and 14 ] offset prevention layer paint processings. Moreover, drawing 5 is drawing explaining the swaging method concerning the manufacture method of the fixing roll by this invention, and drawing 6 is drawing explaining the bulging method concerning the manufacture method of the fixing roll by this invention.

[0028] When manufacturing the fixing roll used for an anchorage device, as are shown in drawing 4, and begin from a

element tube 11, and the outer-diameter processing 12 is carried out, the blast processing 13 is carried out and the offset prevention layer paint processing 14 is carried out, processing of fixing roll manufacture is advanced at the manufacturing process, using an iron light-gage steel pipe as rodding of a fixing roll. In such a production process, in the outer-diameter processing 12 and the blast processing 13, since the force is made to act from an outside to the roll of a light-gage steel pipe for processing, problems, such as configuration deterioration, occur that a roll is thin meat for the lack of roll on the strength.

[0029] For this reason, in this invention, when manufacturing rodding of the fixing roll of an anchorage device, as shown in drawing 5, cylinder-like rodding (52) is arranged inside a metal cylinder object (51), and the thinning of the thickness is reduced and carried out by plastic working which applies external force (53) from the periphery of a cylinder object (51). That is, a metal cylinder object (51) is made into a thick predetermined element tube, as opposed to this thick element tube, the external force by the dice (53) is applied and thinning is carried out by the plastic deformation by this. Thereby, work hardening by plastic deformation arises in an element tube, consequently the tensile strength of the material in an element tube increases.

[0030] Consequently, the elastic limit of a cylinder object (51) becomes large, and plastic deformation and configuration change can be prevented also in the manufacturing process which follows. For this reason, it becomes possible to prevent configuration change in the outer-diameter processing 12 and the blast processing 13 of a manufacturing process which were mentioned above. Moreover, naturally the fatigue limit as a fixing roll also becomes high at coincidence. By this, thinning is carried out so that things can be carried out using a light-gage steel pipe as rodding of a fixing roll, and the rigidity becomes high.

[0031] When an example explains, in drawing 5, the metal roll with which the thinning of 51 is carried out, and 52 are an inside mold for swaging, and a dice for swaging in 53. Thus, the inside mold 52 for swaging of cylinder-like rodding is arranged to the interior of the metal roll 51 which is a metal cylinder object and which carries out thinning, and the dice 53 for swaging performs swaging inside. Thereby, the metal roll 51 applies and deforms external force plastically from a periphery, thickness contracts and the thinning of it is carried out.

[0032] In swaging shown in drawing 5, in order to arrange the inside mold 52 for swaging inside the metal roll 51, configuration deterioration of deflection, camber, an ellipse, etc. does not occur on the metal roll 51 of an element tube. For this reason, the outer diameter of an element tube can be processed into the outer diameter in a predetermined dimensional tolerance, and the thinning of the element tube is carried out. Thus, since the outer diameter of the element tube of a light-gage steel pipe is processible into the outer diameter in a predetermined dimensional tolerance, it is also possible to omit the outer-diameter processing 12 of a manufacturing process.

[0033] Although the degree (it is called workability) of thick thinning can express in swaging as shown in drawing 5 by the ratio broken by the element tube cross section before processing the element tube cross section after processing. If workability here is about 40%, the length of the element tube before processing is good at about 70% of the roll length of rodding finally needed, and the cost of materials can low-\*\* it sharply from the case of processing by removal like cutting or a grinding process.

[0034] Moreover, although bulging which extends the bore of a light-gage element tube is performed after swaging here and a light-gage element tube is sampled from a mold among swaging, the configuration deterioration when sampling a light-gage element tube from the mold within after swaging can be prevented by considering as a mold in this case in fact bulging for opening after swaging the inside mold for swaging (52; drawing 5) mentioned above for the bore of a light-gage element tube.

[0035] Drawing 6 is drawing explaining the bulging method of the manufacture method of the fixing roll by this invention. As shown in drawing 6, further, it is equipped between the inside mold 62 for bulging, and the dies body 64 for bulging, and fluid pressure is applied, further, a bore can open the light-gage \*\*\*\* roll 61 in which thinning was carried out by swaging, and thinning is carried out.

[0036] Moreover, drawing 7 is drawing explaining another bulging method of the manufacture method of the fixing roll by this invention. In a heating roller-type anchorage device, in order to prevent the paper wrinkling at the time of fixing rodding of a fixing roll is taken as the structure which attached the reverse crown-like taper to the peripheral face. Although center loess grinding usually performs processing which makes such a peripheral face the taper configuration of reverse crown, in the metal roll which carried out thinning, the problem of the same configuration deterioration as the center loess grinding in the case of carrying out thinning occurs.

[0037] Since the bore of an element tube is fixed, a level difference will attach to a peripheral face and a roll center section moreover usually serves as thin meat further as compared with an edge. Therefore, since the reinforcement of a center section becomes small when it is used as a fixing roll consequently, a fixing roll life will be determined by the reinforcement of a center section. For this reason, the thin-walled part of a center section became the constraint on

reinforcement, and thinning was difficult.

[0038] To this, as shown in drawing 7, the taper of a peripheral face can be attached to element tube ejection and coincidence after swaging by making inner skin of the dies body 75 for bulging into a configuration which has a reverse crown-like taper, and using by this dies body 75 for bulging combining the inside mold 72 for bulging for extending the bore of the light-gage element tube after swaging. If such processing is performed, since it will be lost by the amount of thin-walled part in a center section, the reinforcement as the whole roll rises sharply rather than that to which the roll center section is thin meat from the edge.

[0039] That is, in bulging in this case, as shown in drawing 7, the light-gage metal roll 71 of a light-gage element tube in which thinning was carried out by swaging is put in into the mold formed of the inside mold 72 for bulging, and the dies body 75 for bulging with a taper, predetermined fluid pressure is applied, and processing which extends a bore, and processing which makes a peripheral face the taper configuration of reverse crown to the light-gage metal roll 71 at coincidence are performed.

[0040] Drawing 8 is drawing explaining the extruding method concerning another example of the manufacture method of the fixing roll by this invention, and drawing 9 is drawing explaining the ironing method concerning still more nearly another example of the manufacture method of the fixing roll by this invention. As shown in drawing 8, extruding which applies external force from the bore side of an element tube, and performs plastic deformation can also perform plastic deformation of rodding of the fixing roll by this invention. As for a light-gage metal roll and 82, in drawing 8, 81 is [ the dice for extruding and 86 ] the dies bodies for extruding.

[0041] Moreover, in order to obtain the good fixing engine performance, as processing which makes the peripheral face of rodding considered as a fixing roll the taper configuration of reverse crown is shown in drawing 9, a taper can be attached to the peripheral face of the element tube by which thinning was carried out also by the ironing method. As for a light-gage metal roll and 96, in drawing 9, 91 is [ the dies body for cover printing with a taper and 97 ] the dices for rotation mold bore cover printing. By this ironing method, by rotation of the dice 97 for rotation mold bore cover printing, the light-gage metal roll 91 is pushed against the dies body 96 for cover printing with a taper from that inner skin, it is, and a taper is attached to the light-gage metal roll 91. Moreover, as mentioned above, the dies body 96 for cover printing with a taper in drawing 9 is considering as the mold for bulging as it is, and it cannot be overemphasized that it can perform easily releasing from mold the roll which carried out thinning from a dies body.

[0042] Drawing 10 is drawing explaining still more nearly another bulging method of the manufacture method of the fixing roll by this invention. Although the force by fluid pressure is applied and he is trying to process it from the inner skin of a light-gage metal roll by the bulging method shown in drawing 7 mentioned above when performing bulging of a light-gage metal roll, the force by fluid pressure is applied to reverse, and you may make it process it from the peripheral face of a light-gage metal roll.

[0043] That is, as shown in drawing 10, the inside mold 108 for bulging with a taper is arranged, the light-gage metal roll 101 is put in into the mold formed of the dies body 109 for bulging, and the force by fluid pressure is applied and processed into the interior side of the light-gage metal roll 101 from the peripheral face from the exterior side (peripheral face) of the light-gage metal roll 101.

[0044] If the fixing roll by this rodding is built into an anchorage device and a load is impressed since there is no change in an elastic modulus although material allowable stress is increasing when the element tube of the thin meat created by the manufacture method of the fixing roll by such this invention is used as rodding of a fixing roll, deflection deformation of shaft orientations may also be produced on a fixing roll. If this amount of deflections increases sharply, the surface of action (nip) of a fixing roll and a pressure roll will become uneven, if a fixing form is \*\*\*\*(ed) at last, a paper wrinkling will occur in a form, or the fixing reinforcement in a form center section will be weak, offset will occur and the problem that will soil the next copy or an image will be missing will occur. To this, the device ( drawing 11 ) which amends the elastic deformation of the shaft orientations of a fixing roll is added in the anchorage device using such a fixing roll, and it is made for such a problem not to occur.

[0045] Next, a fixing roll is manufactured by the manufacture method of the fixing roll by this invention mentioned above, it incorporates as a fixing roll of an anchorage device, and the example of an experiment which performed the fatigue test is explained. The structure of the fixing roll made into the example of a comparison here is shown in drawing 11. Drawing 11 shows the structure of the fixing roll created by the conventional manufacture method. The roll core 111 here is an iron roll with the diameter of 35mm, a thickness [ of 0.4mm ], and a length of 380mm. 25 micrometers (perphloro alkyl vinyl ether copolymerization resin) of PFA(s) are fabricated by the surface as a mold release layer 113. The roll core 111 is manufactured through center loess grinding from a STKM11A element tube with a thickness [ of 0.7mm ], and a length of 380mm.

[0046] Thus, the manufactured fixing roll ( drawing 11 ) was built into the anchorage device, and empty rotation of nor

\*\*\*\* was carried out as a real mode fatigue test. It was referred to as the laying temperature of 180 degrees C, total load 50kgf, and process speed 300mm/sec as conditions for the anchorage device at the time of a trial. The crack occurred and it became impossible to use it as a fixing roll in the roll center section about 40 hours after as a result of this trial.

[0047] Moreover, as an example of an experiment in another conditions, when the roll core 111 was used as thin meat to the thickness of 0.3mm by center loess polishing, all the deflection in a roll core center section was set to 200 micrometers, and coating of a mold release layer became a defect.

[0048] Then, the example of an experiment at the time of manufacturing by the manufacture method of the fixing roll by this invention is explained. A roll core is created by the manufacture method shown in drawing 5 and drawing 6, and it was made for the structure of a roll core to become the same thing as the structure of the fixing roll shown in drawing 11. That is, a roll shall be considered as an iron roll with the diameter of 35mm, a thickness [ of 0.4mm ], and a length of 380mm, and 25 micrometers (perphloro alkyl vinyl ether copolymerization resin) of PFA(s) shall be fabricated by the surface as a mold release layer. In addition, in this case, since that workability was high, the roll core of a light-gage element tube was processed by swaging and bulging, using the STKM11A element tube with a thickness [ of 0.8mm ], and a length of 260mm, so that it might become the configuration of the fixing roll shown in drawing 11.

[0049] Thus, the manufactured fixing roll was built into the anchorage device, and empty rotation of non-\*\*\*\* was carried out as a real mode fatigue test. As conditions for the anchorage device at the time of a trial, it considered as the laying temperature of 180 degrees C, total load 70kgf, and process speed 300 mm/sec.

[0050] As a test result in this case, after experimental initiation, although 300 hours passed, it did not result in roll destruction. The number of cycles of the repeated stress of compression hauling here is  $2.9 \times 10^6$  (when one fixing roll revolution is made into 1 cycle). Since the fatigue limit of a metallic material appears in 106 to 107 cycle in the usual case, as this test result, the roll core by the manufacture method of this invention is fully functioning, when using as rodding of a fixing roll, and it can be estimated that the fatigue strength as a core of a fixing roll is securable enough.

[0051] Moreover, when such a fixing roll is used, in order to raise the fixing engine performance further, the device which amends the elastic deformation of the shaft orientations of a fixing roll is used together. That is, for example, as a device which amends the elastic deformation of the shaft orientations of a fixing roll in the anchorage device shown in drawing 1, as shown in drawing 12, the pressure roll 120 of the structure supported in the center is used for the pressurization roller 40. By this, elastic deformation is amended, the amount of pressurization of the shaft orientations of a fixing roll is equalized, and the fixing engine performance can be obtained still more suitably.

[0052] When the example of an experiment explained concretely, using the fixing roll of the above-mentioned example as a fixing roller 30, using the pressure roll 120 with which the clothing of the 4mm silicone rubber was carried out, and it was supported in the center section as a pressurization roller 40, from bearing of both ends, the 80kg of the total load was impressed and the fixing engine performance was examined. In this condition, although the deflection in the center section of the fixing roll amounted to 0.5mm, with the pressure roll 120 supported in the center, this deflection was amended, and when it measured the nip formed with a fixing roll and a pressure roll, it was set to roll edge nip 7.0mm and roll pin center, large section nip 6.4mm. When the non-established toner image which could obtain the nip shape index of particle (the amount of pin center, large section nips / the amount of edge nips) 0.9, and was \*\*\*\*(ed) by Fuji Xerox "Vivace550" on this condition by such configuration was established, while fixable [ sufficient ] was acquired, generating of a paper wrinkling was absolutely none.

[0053]

[Effect of the Invention] according to the anchorage device of this invention, the metal roll of thin meat is used as rodding of a fixing roll, as compared with the former, it is markedly alike and the warm uptime is short. Moreover, it is able for the lack of on the strength of a light-gage metal roll to have solved the problem on the manufacture generated owing to, and to reduce material cost sharply to coincidence in using the metal roll of thin meat. Moreover, since it lead also to the improvement of a fixing roll on the strength, the long fixing roll core of a life can be offered also in the high speed copying machine and color copying machine using a high load.

[Translation done.]

[Drawing 12]

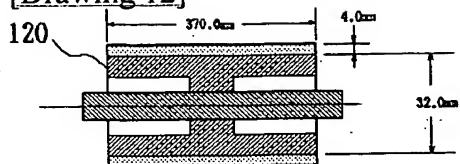


图 1 2

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

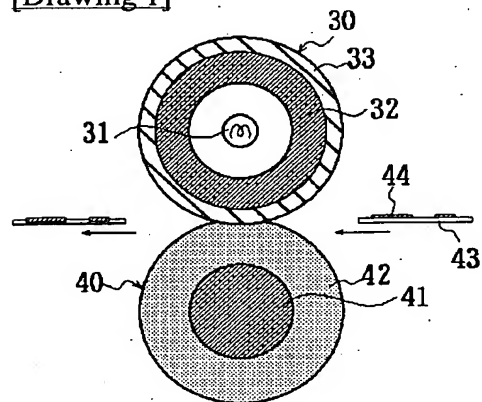


図 1

[Drawing 2]

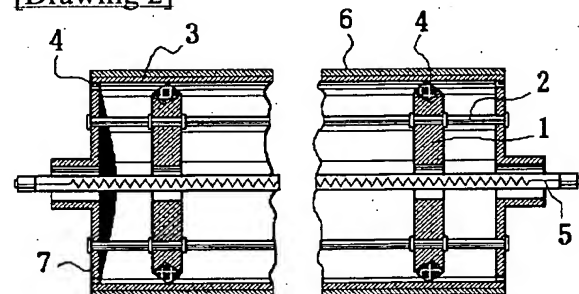


図 2

[Drawing 3]

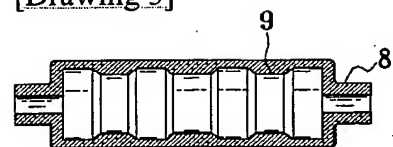


図 3

[Drawing 4]

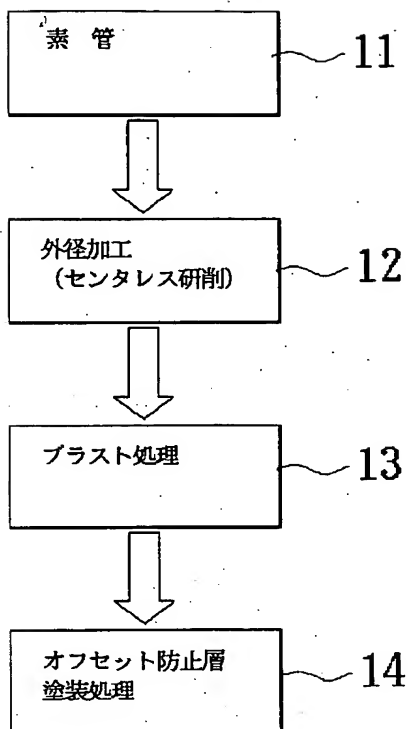


図 4

[Drawing 5]

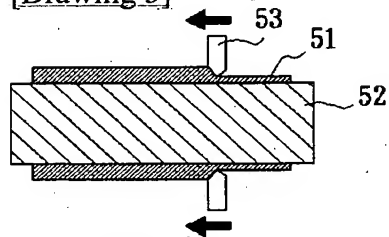


図 5

[Drawing 6]

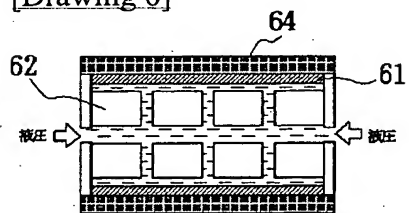


図 6

[Drawing 7]



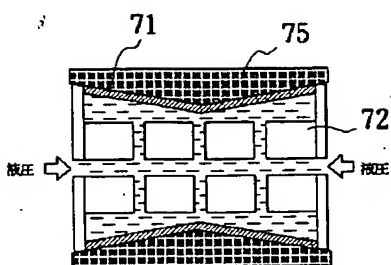


図 7

[Drawing 8]

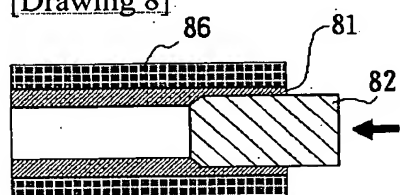


図 8

[Drawing 9]

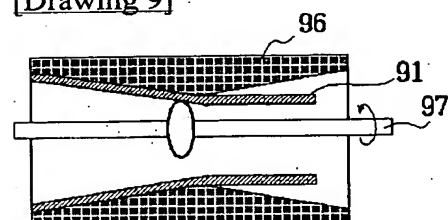


図 9

[Drawing 10]

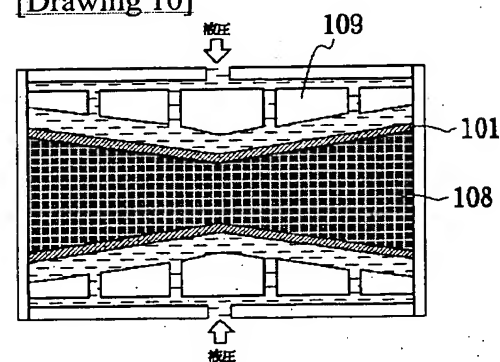


図 10

[Drawing 11]

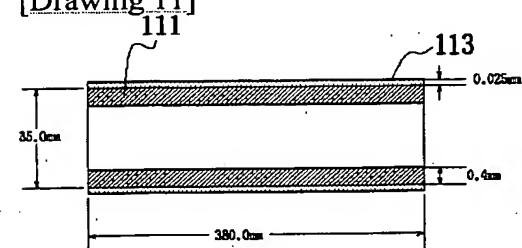


図 11